

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication : **2 637 968**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **88 14364**

(51) Int Cl⁶ : F 26 B 25/04, 3/00, 9/08.

(12) **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

(22) Date de dépôt : 14 octobre 1988.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 16 du 20 avril 1990.

(60) Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

(71) Demandeur(s) : *Joseph PORCARO.* — FR.

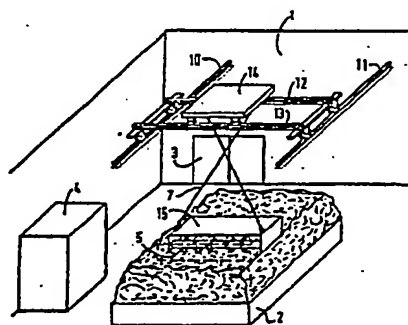
(72) Inventeur(s) : Joseph Porcaro.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Laurent et Guerre.

(54) Procédé et installation perfectionnés pour le séchage d'une masse végétale.

(57) La présente invention concerne un procédé et une installation pour le séchage d'une masse végétale, comprenant :
— une enceinte de séchage fermée 1, comportant des ouvertures latérales 3, pour permettre l'accès à cette dernière;
— au moins un organe d'alimentation, de distribution et de traitement d'air 4 dans ladite enceinte;
— une plate-forme 2 servant de support à la masse végétale à sécher, située dans ladite enceinte, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre un organe de brassage 5 situé dans l'enceinte, susceptible d'être déplacé dans toutes les directions, et dont la hauteur d'action est variable, ledit organe de brassage étant susceptible d'être animé d'un mouvement de rotation dont la vitesse est réglable.



FR 2 637 968 - A1

D

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

PROCEDE ET INSTALLATION PERFECTIONNES POUR LE SECHAGE
D'UNE MASSE VEGETALE

La présente invention concerne un procédé perfectionné pour le séchage d'une masse végétale. Elle concerne également une installation mettant en oeuvre ce procédé.

Par "masse végétale", on entend toute matière végétale, en vrac ou non, compacte ou non, se présentant sous n'importe quelle forme. On entend également par cette dénomination la matière végétale en décomposition.

On connaît différents procédés aptes au séchage de matière, et notamment de matière végétale. Ces procédés consistent à provoquer, par tout moyen connu par ailleurs, une circulation d'air traité, dans une enceinte fermée contenant la dite matière à sécher. L'air est en fait réchauffé et asséché, et éventuellement recyclé.

20

Un tel procédé est décrit dans la demande de brevet n° 87.08417 du Demandeur. Ce document décrit un procédé mettant en oeuvre d'une part une insufflation d'air sous la masse végétale en décomposition à sécher, et d'autre part la récupération du liquide résiduaire présent dans la dite masse, les moyens d'amenée de l'air ainsi que ceux de récupération dudit liquide étant les mêmes.

Il s'avère à l'usage, que ce type de procédé et d'installation sont insuffisants dans le cadre du séchage de matière relativement compacte. En effet, seule une partie de la masse à sécher est en contact avec le courant d'air, les couches plus profondes, ainsi que le coeur de la masse n'entrant jamais en contact avec le

dit courant d'air. De fait, lorsque l'on désire obtenir un séchage total de la masse, il est nécessaire de retourner la masse à sécher, impliquant outre l'utilisation de matériel supplémentaire, une perte de temps non négligeable. De plus, ce type d'installation est relativement sophistiquée puisqu'elle implique la mise en place de canaux aptes à acheminer l'air ou à évacuer le liquide résiduaire.

10 La présente invention vise à palier ces inconvénients. Elle propose un procédé pour le séchage d'une masse végétale, du type dans lequel on provoque une circulation d'air réchauffé et asséché, caractérisé en ce que l'on soumet la masse végétale à sécher à un brassage mécanique permanent, réalisé de manière localisée, et dont l'intensité est liée avec la qualité du séchage désiré, et avec la densité de la masse végétale à sécher.

20 En d'autres termes, la présente invention se caractérise en ce que outre le courant d'air chaud et sec appliqué à la masse végétale à sécher, on brasse cette dernière de manière permanente afin que la totalité de la masse végétale soit au contact dudit courant d'air, et ce pour augmenter la vitesse de séchage de la dite masse.

Avantageusement, en pratique :

- 30 - le brassage mécanique est mis en oeuvre progressivement au niveau de la masse végétale ;
- le brassage mécanique s'effectue selon au moins trois phases, correspondant à trois épaisseurs différentes de la masse végétale à sécher, à savoir, un brassage sur le premier tiers supérieur de la dite masse végé-

tale, puis sur les deux tiers supérieurs, et enfin sur la totalité de la masse végétale à sécher.

La présente invention concerne également une installation pour la mise en oeuvre du procédé, comprenant:

- une enceinte de séchage fermée, comportant des ouvertures latérales, pour permettre l'accès à cette dernière ;
 - au moins un organe d'alimentation, de distribution et de traitement d'air dans la dite enceinte ;
 - une plate-forme servant de support à la masse végétale à sécher, située dans ladite enceinte .
- Cette installation se caractérise en ce qu'elle comprend en outre un organe de brassage situé dans l'enceinte, susceptible d'être déplacé dans toutes les directions, et dont la hauteur d'action est variable, le dit organe de brassage étant susceptible d'être animé d'un mouvement de rotation dont la vitesse est réglable.

Avantageusement, en pratique :

- l'organe de brassage est maintenu au moyen d'un support réglable en hauteur, et sa longueur correspond à toute ou partie de celle de la plate-forme de l'enceinte ;
- l'organe de brassage repose sur des rails parallèles disposés de part et d'autre de la plate-forme de l'enceinte ;
- l'organe de brassage est constitué par une fraise, susceptible d'être animé d'un mouvement de rotation dans un sens puis/ou dans le sens inverse ;
- la fraise a un pas compris entre 10 et 50 centimètres, de préférence, entre 15 et 30 centimètres ;
- l'installation comprend de plus un organe de séchage supplémentaire constitué par un émetteur de rayonnement infra-rouge.

La manière dont l'invention peut être réalisée et les avantages qui en découlent, ressortiront mieux de l'exemple de réalisation qui suit, à l'appui de la figure annexée.

5

La figure 1 est une vue schématique de l'installation conforme à la présente invention.

L'installation conforme à l'invention comprend
10 fondamentalement une enceinte de séchage (1), fermée et étanche à l'air extérieur ainsi qu'à l'humidité ambiante. Cette enceinte renferme une plate-forme (2) bétonnée, de forme sensiblement rectangulaire, susceptible de recevoir la masse végétale à sécher. De plus, l'enceinte
15 (1) comporte une ouverture (3) autorisant l'accès à tout matériel agricole courant susceptible d'être utilisé tant pour l'épandage sur la dite plate-forme (2) de la masse végétale à sécher que pour la récupération et le stockage de celle-ci lorsque le degré d'humidité désiré
20 est atteint.

L'enceinte comprend de plus une pompe à chaleur (4), destinée à alimenter et distribuer de l'air traité dans l'enceinte. L'air est traité, c'est à dire asséché
25 et réchauffé également au moyen de la pompe à chaleur (4). Dans une forme de réalisation avantageuse, l'air est en permanence recyclé, afin de diminuer les pertes d'énergie, notamment calorifiques.

30 Dans une autre forme avantageuse, l'air traité est distribué via des canaux (non représentés), sous jacents par rapport à la plate-forme, qui dans ce cas, est surmontée d'une grille. La masse végétale est alors déposée sur cette grille.

35

Selon la présente invention, l'enceinte comporte une fraise (5), maintenue par l'intermédiaire d'un support réglable en hauteur (7) à une portique (6). Ce portique (6) comprend deux rails parallèles (10,11), dont la largeur est au moins égale à celle de la plateforme (2). Deux poutres (12,13) en acier parallèles et solidaires l'une de l'autre reposent par l'intermédiaire de roues (13) sur les dits rails (10,11). Leur déplacement est assuré, de manière connue, par un moteur électrique (non représenté). Un chariot mobile (14) est susceptible de se déplacer sur les deux poutres (12,13). Il assure le maintien du support réglable en hauteur (7). Il est animé d'un mouvement de translation le long des dites poutres (12,13), et ce par tout moyen connu. Cette fraise (5) a une longueur voisine de 2 mètres et est animée d'un mouvement de rotation, par tout moyen connu tel qu'un moteur, et dont la vitesse peut varier entre trente (30) et cent vingt (120) tours par minute. Son pas moyen est voisin de 200 millimètres. En d'autres termes, la fraise (5) est constituée d'un arbre sur lequel sont disposés des couteaux de 30 centimètres de longueur, espacés d'une distance voisine de 200 millimètres, selon le sens d'une vis sans fin, et ce, tout autour de l'arbre. Le sens de la rotation est sélectionnable et est fonction du lieu où se trouve la vis dans la masse végétale à sécher. Son rôle principal est de retourner la masse végétale, afin que celle-ci puisse se trouver dans son intégralité au contact du courant d'air traité distribué par la pompe à chaleur (4). La vitesse de rotation de la fraise (5) est directement liée au degré d'humidité de la dite masse végétale à sécher. En d'autres termes, plus la masse végétale est humide, et plus lente sera la vitesse de rotation de la fraise (5). De même, la vitesse de rotation de la fraise (5) est fonction de la densité de la masse végétale à sécher. De

manière avantageuse, et afin de limiter au maximum les projections, la fraise (5) est recouverte sur sa partie supérieure d'un capot (15).

5 Dans une variante d'exécution, la fraise (5) repose, par l'intermédiaire de roues adaptées, sur des rails parallèles, situés de part et d'autre de la plate-forme rectangulaire (2). De la sorte, elle couvre lors d'un seul passage la totalité de la surface de la plate-forme, et permet donc un brassage de la masse végétale en
10 me, et permet donc un brassage de la masse végétale en une seule étape. La fraise permet en outre d'affiner la granulométrie du produit final.

Lorsque l'on désire sécher des masses végétales
15 particulièrement humides, telles que notamment lorsque l'on désire préparer du compost, une source de chauffage supplémentaire est souvent requise. Pour ce faire, on installe à l'intérieur de l'enceinte (1) un émetteur de rayonnement infra-rouge d'intensité relativement élevée,
20 et ce juste en dessus de la dite masse végétale. De la sorte, on sèche beaucoup plus rapidement toute masse végétale, notamment en décomposition, augmentant de fait la rentabilité de l'installation.

25 Il va être maintenant décrit plus en détail le mode de fonctionnement de l'installation conforme à l'invention.

Lorsque la masse végétale à sécher a été étendue
30 sur la plate-forme (2) par tout moyen approprié, on provoque la descente de l'organe de brassage (5) au niveau de celle-ci, et on actionne le dispositif de mise en route du moteur assurant sa rotation. On sélectionne la vitesse en fonction de la nature de la masse végétale
35 à sécher et en fonction de son degré d'humidité. Toute-

fois, la mise en contact entre l'organe de brassage (5) et la masse végétale à sécher s'effectue toujours de manière progressive, afin d'éviter les projections ou l'arrêt par collage. La progressivité peut s'effectuer, 5 selon l'invention en trois étapes successives :

Première Phase

La pénétration dans la masse végétale à sécher de 10 l'organe de brassage s'effectue sur le tiers supérieur de sa hauteur. La vitesse de rotation dudit organe est limitée à trente tours par minute. De plus, la vitesse d'avancement dudit organe est de l'ordre de dix mètres par minute. La vitesse de rotation moyenne est ensuite 15 portée à soixante tours par minute et la vitesse d'avancement de l'organe (5) à quinze mètres par minute, et ceci en fonction de la durée de séchage.

Deuxième Phase

20

Cette phase est identique à la première, mais la pénétration de l'organe de brassage (5) dans la masse végétale s'effectue sur ses deux tiers supérieurs.

25

Troisième Phase

Cette phase est identique aux deux premières phases, la masse végétale étant alors traitée dans sa totalité.

30

Le masse végétale est ainsi affinée et asséchée jusqu'à obtenir un produit qui ne soit plus collant, et dont la fluidité permet un brassage plus rapide sans générer de colmatage.

35

On peut éventuellement compléter le traitement précédent en faisant subir à la masse végétale un nouveau brassage, mais avec une vitesse de rotation voisine de 120 tours par minute et une vitesse d'avancement de 5 l'ordre de 20 mètres par minute. Ce traitement s'effectue sur toute l'épaisseur de la masse végétale, jusqu'à obtention du degré d'humidité désiré.

Lorsque l'organe de brassage (5) ne couvre pas la 10 totalité de la largeur de la plate-forme (2), et c'est généralement le cas, on fait parcourir à l'organe de brassage (5), par l'intermédiaire du support (7) et du portique (6), des aller-retour, en inversant le sens de rotation dudit organe à chacune des extrémités de la 15 plate-forme (2). Il va de soi que l'ensemble de ces différentes opérations est automatisable, les paramètres à introduire dans le centre automatique étant alors la vitesse de rotation de l'organe de brassage, sa hauteur d'action, et par exemple la température de l'air à dis- 20 tribuer, les dimensions de la plate-forme constituant, pour simplifier la mise en oeuvre du dispositif, des paramètres fixes.

La méthode décrite concernait une masse végétale du 25 type compact. Il va de soi que moyennant quelques modifications mineures, l'invention peut s'adapter à tout type de matière végétale.

De la sorte, l'installation conforme à l'invention 30 permet d'obtenir un gain de temps appréciable pour le séchage de matière végétale, ce dernier étant de plus de qualité supérieure.

REVENDEICATIONS

1/ Procédé pour le séchage d'une masse végétale, du type dans lequel on provoque une circulation d'air ré-
5 chauffé et asséché, caractérisé en ce que l'on soumet la masse végétale à sécher à un brassage mécanique permanent, réalisé de manière localisée, et dont l'intensité est liée avec la qualité du séchage désiré, et avec la densité de la masse végétale à sécher.

10

2/ Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le brassage mécanique est mis en oeuvre progressivement au niveau de la masse végétale à sécher.

15

3/ Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que le brassage mécanique s'effectue selon au moins trois phases, correspondant à trois épaisseurs différentes de la masse végétale à sécher, à savoir, un brassage sur le premier tiers supérieur de la dite masse végé-
20 tale, puis sur les deux tiers supérieurs, et enfin sur la totalité de la masse végétale à sécher.

4/ Installation pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, com-
25 prenant:

- une enceinte de séchage fermée (1), comportant des ouvertures latérales (3), pour permettre l'accès à cette dernière ;
- au moins un organe d'alimentation, de distribu-
30 tion et de traitement d'air (4) dans la dite enceinte ;
- une plate-forme (2) servant de support à la masse végétale à sécher, située dans ladite enceinte, caractérisée en ce qu'elle comprend en outre un organe de brassage (5) situé dans l'enceinte, susceptible
35 d'être déplacé dans toutes les directions, et dont la

hauteur d'action est variable, le dit organe de brassage étant susceptible d'être animé d'un mouvement de rotation dont la vitesse est réglable.

- 5 5/ Installation selon la revendication 4, caractérisée en ce que l'organe de brassage (5) est suspendu au moyen d'un support réglable en hauteur (7) à un portique (6,10-14), et sa longueur correspond à toute ou partie de celle de la plate-forme (2) de l'enceinte (1).

10

- 6/ Installation selon la revendication 4 caractérisée en ce que l'organe de brassage (5) repose sur des rails parallèles disposés de part et d'autre de la plate-forme (2) de l'enceinte (1).

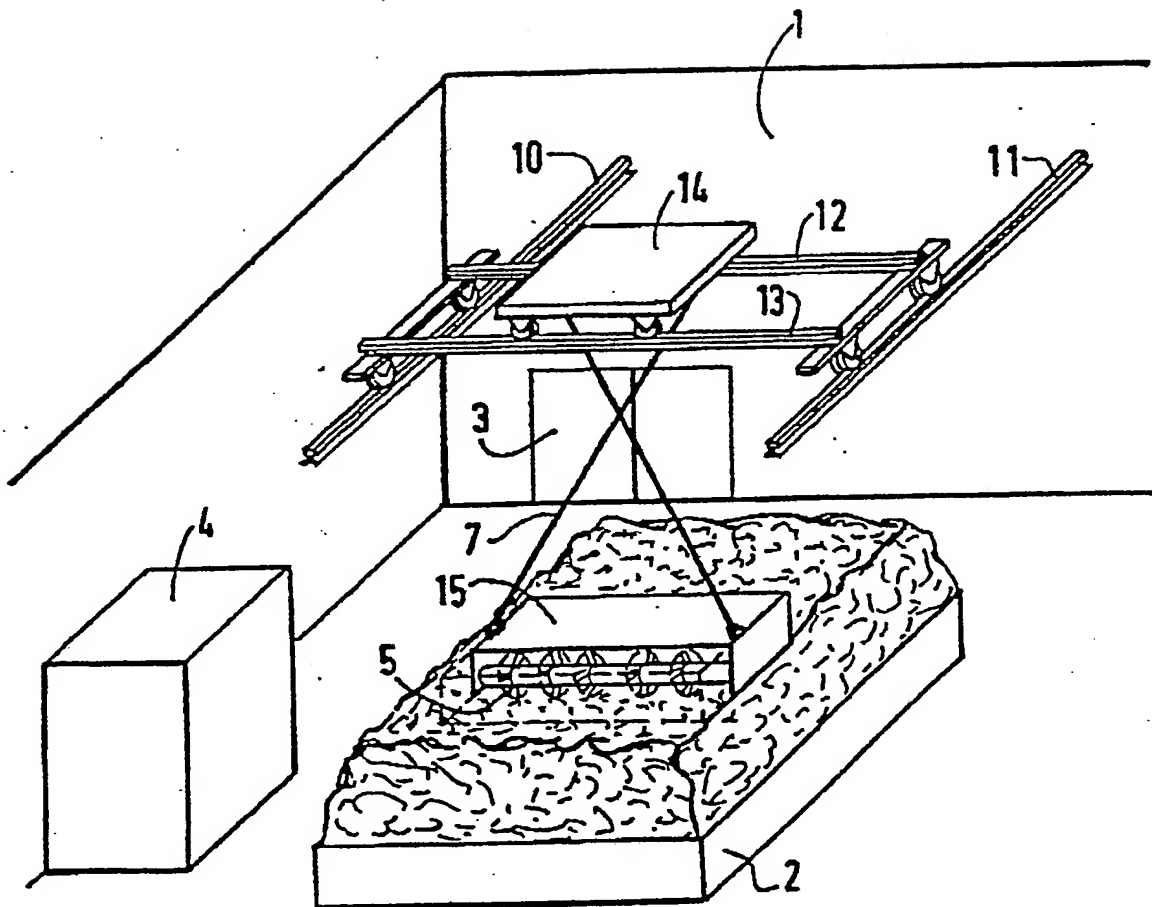
15

- 7/ Installation selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisée en ce que l'organe de brassage (5) est constitué par une fraise, susceptible d'être animé d'un mouvement de rotation dans un sens puis/ou dans le sens
- 20 inverse .

- 8/ Installation selon la revendication 7, caractérisée en ce que la fraise (5) a un pas compris entre 10 et 50 centimètres, de préférence, entre 15 et 30 centimètres .

- 9/ Installation selon l'une des revendications 4 à 8, caractérisée en ce qu'elle comprend de plus un organe de séchage supplémentaire constitué par un émetteur de
- 30 rayonnement infra-rouge.

1/1

FIGURE 1